

УДК 681.3

## ПРОГРАМНО-АПАРАТНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ АНАЛІЗУ І РОЗРОБКИ АЛГОРИТМІЧНИХ СТРУКТУР

к.ф.-м.н. О.О. Можасєв, І.І. Кучинський, Н.Ю. Любченко, Н.М. Ненашева  
(подав д.т.н., проф. І.В. Чумаченко)

*Пропонується програмно-апаратний комплекс, що дозволяє автоматизувати процес розробки алгоритмічного і програмного забезпечення.*

**Постановка проблеми.** Автоматизовані системи характеризуються великою трудомісткістю проектування алгоритмів і програм, великим обсягом оброблюваних даних, складністю і важливістю структур інформаційного і програмного забезпечення [1, 2]. Однак сучасний стан питання щодо автоматизованого проектування алгоритмів і програм не задовольняє зростаючому рівню інформаційних вимог. Для рішення цих питань практично не залучаються останні результати в області інформаційних технологій. Це пов'язано зі складністю реалізації мов високого рівня для опису алгоритмів і недостатнім розвитком засобів інструментальної підтримки для автоматизованого проектування алгоритмів і програм [3]. У зв'язку з цим виникає актуальна наукова задача: створення апаратно-реалізованих алгоритмів, що дозволяють значно скоротити час обчислень.

**Аналіз літератури.** Задачі алгоритмічного характеру на дискретних кінцевих структурах зустрічаються на практиці досить часто і їхнє рішення, особливо для задач великої розмірності, неможливо без автоматизації цього процесу. Для задач цього класу різні удосконалення природних алгоритмів можуть дати істотний вигравш у часі і необхідній пам'яті. Необхідність практичного рішення широкого кола комбінаторних задач привела до появи великої кількості удосконалених і принципово нових алгоритмів. Це у свою чергу вимагає розробки теоретичних методів порівняння їхньої якості, а також дослідження загальних принципів побудови гарних комбінаторних алгоритмів [4].

Більшість задач розробки й оптимізації алгоритмічних структур зводяться до рішення логічних рівнянь. Вивчення логічних рівнянь, їхня класифікація і розробка ефективних методів їхнього рішення мають велике значення, оскільки саме до них, у значній мірі, зводяться багато наукових і технічних задач, що виникають, наприклад, при синтезі й аналізі дискретних

обчислювальних і управляючих пристроїв, формалізації пошуку і доказу теорем у формальних теоріях, при перевірці і пошуку несправностей у технічних системах. Такі задачі прийнято називати логічними [5]. Іншим джерелом логічних задач є проблема створення „штучного інтелекту” і такі задачі прийнято називати „інтелектуальними” або „творчими”. Як правило, це також і логічні задачі, більшість з яких удається сформулювати як задачі рішення логічних рівнянь того або іншого типу. Рішення логічних рівнянь у загальному вигляді пов'язано з необхідністю реалізації дуже різноманітного процесу пошуку коренів, великим перебором проміжних рішень. Як правило, такий перебір настільки великий, що його не вдається реалізувати навіть на сучасних швидкодіючих ЕОМ [5]. У роботі [6] розглянуті питання автоматизації праці розроблювачів прикладних інформаційних систем і аналізуються фактори, що впливають на продуктивність праці програмістів. Розглядаються шляхи ефективного використання машинної технології для підвищення продуктивності праці в прикладних розробках і системах обробки та передачі даних.

**Метою даної статті** є вироблення пропозицій і рекомендацій зі створення і використання апаратно-реалізованих алгоритмів, орієнтованих на рішення значного класу складних задач, що вимагають великих витрат часу і пам'яті обчислювальних засобів, з метою зниження трудомісткості їхнього рішення.

**Програмні засоби для автоматизації аналізу і розробки алгоритмічних структур.** Для створення апаратно-реалізованих алгоритмів, використовуваних для рішення складних задач, спочатку необхідне створення відповідного програмного забезпечення. Програмне забезпечення побудоване за модульним принципом і допускає гнучку адаптацію до рішення широкого класу задач. Основними задачами, для рішення яких і створюється програмне забезпечення, є аналіз алгоритмів і формування таблиці значень послідовності виконання операторів у залежності від значень умовних змінних, аналізу виду цих послідовностей і частоти їхнього виконання та визначення ефективності алгоритмів визначення часткових алгоритмів, що реалізуються при різних налаштуваннях алгоритму.

Для формування таблиці значень послідовності виконання операторів у залежності від значень умовних змінних, аналізу виду цих послідовностей і частоти їхнього виконання запропонована програма аналізу алгоритмів [7]. Для визначення ефективності алгоритмів визначення часткових алгоритмів, що реалізуються при різних налаштуваннях алгоритму, пропонується використання програми [8]. Для автоматизованого проектування алгоритмів і програм були розроблені апаратні засоби інструментальної підтримки, що можуть бути використані в якості спеціальних математичних співпроцесорів для реалізації відповідних макрокоманд. Аналізатор алгоритмічних перетво-

рyовачів призначений для визначення підфункцій, що реалізуються під час настроювань алгоритмів [8]. На рис. 1 представлена функціональна схема аналізатора алгоритмічних перетворювачів.

Аналізатор алгоритмічних перетворювачів містить дві групи інформаційних входів 1 і 2, формувач адреси 3, двійковий лічильник 4, елемент „І” 5, керуючий вхід 6, елемент „НЕТ” 7, вихід наявності даних 8, мультиплексор 9, дешифратор 10, лічильники 11, шину результату 12, генератор імпульсів 13. Аналізатор призначений для аналізу алгоритмічних перетворювачів, а саме визначення послідовності виконання операторів, що реалізуються під час настроювань керуючих алгоритмів і їхньої кількості. Настроюванням алгоритмічного перетворювача називається підстановка в якості умовних змінних значень з множини  $H = \{0, 1, X_1, X_2, \dots, X_n\}$ . Під час настроювання функція, що описує алгоритм, перетворюється на підфункцію від меншого числа змінних, а потужність множини настроювань значно збільшується, що ілюструє графік, наведений на рис. 2.

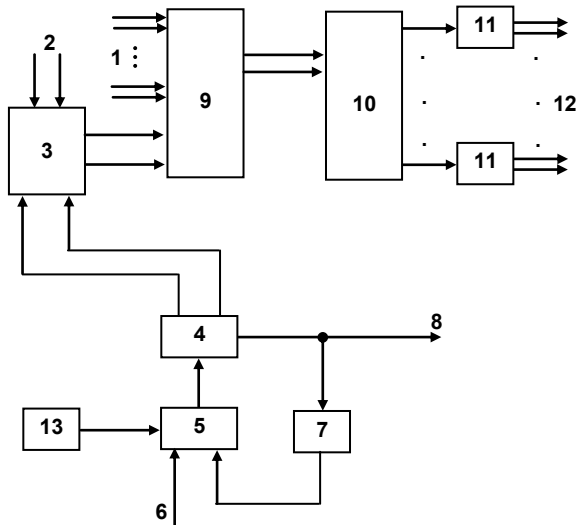


Рис. 1. Аналізатор алгоритмічних перетворювачів

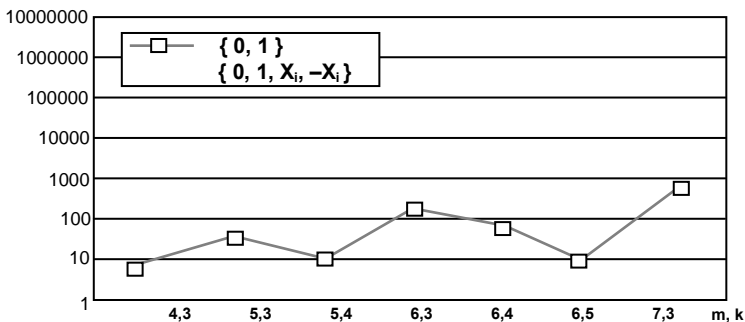


Рис. 2. Оцінка кількості настроювань

На рис. 2 під  $m$  розуміємо загальне число змінних, а під  $k$  – кількість істотних змінних після настроювання. Пристрій може бути використаний

для автоматизації процесу аналізу алгоритмічних перетворювачів.

**Висновки.** 1. Для автоматизації процесу аналізу і синтезу алгоритмічних структур розроблений програмний комплекс. Застосування програмного комплексу дозволяє автоматизувати процес розробки алгоритмічного і програмного забезпечення, скоротити терміни розробки, підвищити вірогідність та якість одержуваних результатів.

2. Для автоматизованого проектування алгоритмів і програм пропонується використовувати розроблені апаратні засоби інструментальної підтримки, що дозволяють визначати підфункції, реалізовані під час настрювань алгоритмів, що дозволяють визначати підфункції, реалізовані під час настрювань алгоритмів, що дозволяє підвищити ефективність рішення складних задач.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дьяконов В.П. *Компьютерная математика: Теория и практика* / Росс. ассоц. изд. компьютер. лит. – М.: Нолидж, 2001. – 1295 с.
2. Кук Д., Бейз Г. *Компьютерная математика*. – М.: Наука, 1990. – 383 с.
3. Деметрович Я. *Автоматизированные методы спецификации* / Пер. с англ. Л.В. Шабанова. – М.: Мир, 1980. – 205 с.
4. Рейнгольд Э., Нивергельт Ю., Део Н. *Комбинаторные алгоритмы. Теория и практика*. – М.: Мир, 1980. – 205 с.
5. Закревский А.Д. *Логические уравнения*. – М-ск: Наука и техника, 1975. – 150 с.
6. Krieg R., Goslar M. *Integrating technology to increase application development productivity* // J Sys. Manag. – 1989. – № 40. – Р. 6 – 14.
7. Чумаченко І.В., Косенко В.В. *Комп'ютерна програма „Програма аналізу алгоритмів”*: Свід. про реєстр. автор. права на винахід № 5966. – Зареєстр. в Держ департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України; Реєстр. 05.06.2002; Вид. 23.07.2002.
8. Чумаченко І.В., Косенко В.В. *Комп'ютерна програма „Програма визначення ефективності алгоритмів”*: Свід. про реєстр. автор. права на винахід № 5965. – Зареєстр. в Держ департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України; Реєстр. 05.06.2002; Вид. 23.07.2002.

Надійшла 12.03.2004

**МОЖАЄВ Олександр Олександрович**, канд. ф-м. наук, ст. наук. співр., пров. наук. співр. науково-дослідного відділу ІОЦ ХВУ. Область наукових інтересів – нелінійна взаємодія радіохвиль у різних середовищах, керування процесами в інформаційних системах.

**КУЧИНСЬКИЙ Ігор Іванович**, ст. помічник нач. НОВ ХВУ. Закінчив ХВБКІУ у 1979 році. Область наукових інтересів – розпізнавання образів.

**ЛЮБЧЕНКО Наталія Юріївна**, науковий співробітник НДВ ХВУ. Закінчила у 1986 році ХПІ. Область наукових інтересів – розпізнавання образів.

**НЕНАШЕВА Неллі Михайлівна**, науковий співробітник НДВ ХВУ. Закінчила у 1977 році Новосибірський електротехнічний інститут. Область наукових інтересів – роз-

*пізнавання образів.*